

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-317254

(43) 公開日 平成4年(1992)11月9日

(51) Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/23	1 0 3 Z	9186-5C		
G 0 3 G 15/01	1 1 2 A	7707-2H		
15/04	1 1 6	9122-2H		
H 0 4 N 1/04	1 0 3 D	7251-5C		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-110817

(22) 出願日 平成3年(1991)4月17日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 金子 良雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

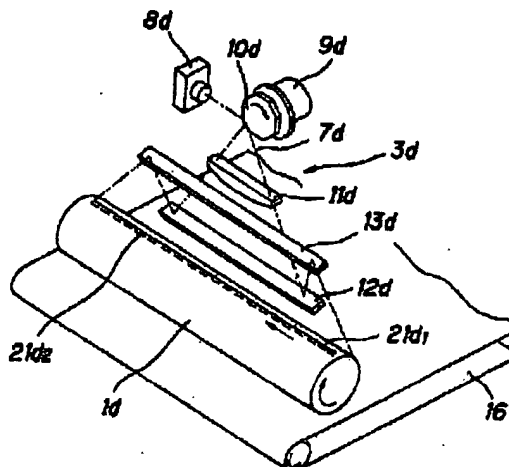
(74) 代理人 弁理士 武 順次郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 基準線に対するドットのずれ量および分割点におけるドットの段差を小さくし、また、カラー画像においては色ずれを補正して、高品位のプリント画像を得るようにする。

【構成】 連続する複数ライン分の画像信号を記憶する記憶手段と、主走査方向を複数ブロックに分割し、各ブロックを識別するための識別信号を発生する識別信号発生手段と、前記識別信号に応じ、前記記憶手段からの読み出しデータを選択して合成し、画像信号を出力する選択合成手段と、この選択合成手段からの画像信号により光書き込み手段を駆動する制御手段とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光書き込み手段による書き込み光を、感光体上に照射して該感光体上に静電潜像を形成すると共に、該静電潜像を現像手段によつて顕像化し、この顕像を転写媒体に転写する画像形成装置において、連続する複数ライン分の画像信号を記憶する記憶手段と、主走査方向を複数ブロックに分割し、各ブロックを識別するための識別信号を発生する識別信号発生手段と、前記識別信号に応じ前記記憶手段からの読み出しデータを選択して合成し、画像信号を出力する選択合成手段と、該選択合成手段からの画像信号により光書き込み手段を駆動する制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1記載において、前記光書き込み手段は、複数のレーザビームを供給する光源部であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1記載において、前記光書き込み手段は、アレイ状素子であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザダイオード(LD)やLEDアレイなどの光書き込み手段によつて、感光体上に光書き込みを行い、電子写真プロセスにより画像を得る画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像形成装置としてのレーザプリンタはOA機器における出力装置としてその重要度が増している。そして、このようなレーザプリンタでもそのカラー化が図られている。図14はこのようなレーザカラープリンタの一例を示すものである。まず、4個の感光体1a、1b、1c、1dが所定の間隔で水平状態で並置されている。これらの感光体1a、1b、1c、1d周りには周知の電子写真プロセスに従い、帯電チャージャ2a、2b、2c、2d、レーザビーム光学系3a、3b、3c、3d、異なる色のトナー（順にブラック、イエロー、マゼンタ、シアン）による現像装置4a、4b、4c、4d、転写チャージャ5a、5b、5c、5d、クリーニング装置6a、6b、6c、6d等が配置されている。

【0003】 ここに、レーザビーム光学系についてレーザビーム光学系3aを例に取り説明する。例えば、感光体1aに対しては所定の色画像信号により変調されたレーザビーム7aがレーザ光源8a（コリメートレンズ等を含む）から発せられ、駆動モータ9aにより回転駆動される回転多面鏡（ポリゴンミラー）10aの一つの反射面に照射され、その回転とともに偏向・走査される。回転多面鏡10aにより偏向・走査されたレーザビーム7aはfθレンズ11aを通つた後、第1、2ミラー12a、13aにより反射され、更に防塵ガラス15aを介して感光体1a上に照射される。この感光体1aは帯

電チャージャ2aにより帯電済みであるので、レーザビーム7aの照射により静電潜像が形成される。そして、この静電潜像は現像装置4a専用の色のトナー（例えば、ブラック）により現像されて可視像化される。このような画像形成は他の感光体1b、1c、1dに対するレーザビーム光学系3b、3c、3dでも同様に行われるものであり、同一部分は同一符号を用い、添え字b、c、dにより区別するものとする。そして、これらの感光体1a、1b、1c、1dの転写位置にわたる搬送ベルト16が設けられ、給紙装置17により給紙された転写紙18がこの搬送ベルト16により感光体1a、1b、1c、1dに対して順に搬送され、各々の感光体1a、1b、1c、1d上の各色の可視像が各々の転写チャージャ5a、5b、5c、5dの作用により、この転写紙18に順次転写されて一つのカラー画像が得られることになる。そして、転写紙18は定着装置19を通り、排紙ローラ20により排出される。

【0004】 図15は前記したレーザビーム光学系の一つを示す要部斜視図で、同図においてはレーザビーム光学系3dを代表例として示したが、他のレーザビーム光学系3a、3b、3cも同等の構造となつている。なお、図において21dは、感光体1d上のレーザビーム7dによる走査線を示している。

【0005】 図16は上述したレーザプリンタにおける、レーザビームを用いたレーザ書き込み系のブロック図で、同図に基づき該書き込み系の信号処理の概要について次に説明する。レーザ書き込み系においては、各走査線間でドット位相を厳密に合わせる必要があるため、ビームの位置を検出して、書き込み開始タイミングを決定しなければならない。そのため、クロック発生回路22において、ビーム位置を検出したビーム検知パルスSPDを用い、該ビーム検知パルスSPDとの位相を揃えられたクロック信号CLKを主走査カウンタ23に入力し、ドットアドレスを決定する（書き込み開始側をアドレス0とした各ドットのアドレス）。このドットアドレスに基づき、主走査シーケンス回路24は主走査シーケンス（1ライン中のデータの管理、例えば有効範囲の設定など）を決定し、1走査線内のタイミングをコントロールし、ライン同期信号L SYNC、並びに画像有効範囲設定信号L GATEを出力する。

【0006】 一方、画像データDは伝送路からレシーバ・ドライバ25に供給され、データ同期回路26にてクロックとの同期をとりながら、ラインバッファ27に書込まれる。なお、XCLKは、外部（イメージプロセッサなど）から、このレーザ書き込み系に与えられる画像クロックであり、ラインバッファ27は、XCLKと内部で発生させるCLKとの周波数との差を吸収するためのものである。そしてラインバッファ27中の1ラインデータは、データ同期回路28を介して内部CLKに同期して読み取られ、LDドライバ29に与えられる。該

3

LEDドライバ29では、この画像データに応じてLED（レーザダイオード）を変調し、かくして感光体に潜像を形成して行くようになされる。ところで、このようなレーザカラープリンタでは、転写紙18に転写される各色の画像の重ね合わせ（位置合わせ）調整が必要となってくる。これは、各色の画像に相対的な位置ズレ（色ズレ）が生じると、色合いの変化あるいは色の滲みとなって品質の悪いカラープリントとなってしまうからである。

【0007】ここで、図17を用いて転写紙18上の副走査方向（転写紙搬送方向）の色ズレについて説明する。説明を簡単にするため、前記レーザビーム光学系3aによる主走査方向（レーザビーム走査方向）に沿った1ライン分の画像30aと、レーザビーム光学系3dによる1ライン分の画像30dとの重ね合わせについて説明する。図17（a）は色ズレのない状態を示しており、画像30aと30dは重なっている。同図（b）は、画像30aに対して画像30dが副走査方向に平行にずれている状態を、同図（c）は、画像30aに対し画像30dが傾いている状態を、同図（d）は、画像30aに対し画像30dに歪みが生じている状態をそれぞれ示しており、副走査方向の色ズレとしてはこの3種がある。

【0008】ところで、上記図17（b）のような場合は図18に示すように、前記第2ミラー13dを図示矢印方向に回転させ、感光体1dへのレーザビーム7dの走査位置を変更させることにより、色ズレを調整できる。また、図17（c）のような場合は図19に示すように、第2ミラー13dを図示矢印方向へ回転させるか、或いは図20に示すように、感光体1dの回転軸（主走査方向）とレーザビーム7dによる走査線との傾きを変え、色ズレを調整できる。前記図17（d）に示す画像30dの場合は、図21に示すような感光体1dへのレーザビーム7dの走査線21dの歪みによるものである。この走査線21dの歪みは、前記 $f\theta$ レンズ11dの母線の歪みや、レーザビーム7dの光軸と $f\theta$ レンズ11dの母線の不一致等に起因するもので、前記した第2ミラー13dの傾き調整や感光体1dの傾き調整によつては、取り去ることができないものであった。

【0009】このように、第2ミラー13dの傾き調整や感光体1dの傾き調整によつて、図17（b）、（c）の状態は調整することができるが、図17（d）の状態（歪み）は調整できず、画像上での歪みや色ズレが生じ、前述したような色合いの変化ないしは色の滲みが現れ、品質の悪いカラープリントになってしまうという問題があった。なお、単色のレーザプリンタにおいても、上述した歪みに起因するプリント品質劣化が生じるという問題があった。なお、光書き込み手段としてLEDアレイを用いる画像形成装置においては、走査線の歪みは、LEDアレイのLED配列の直線性の歪みに起因

4

するものであり、上記と同様の問題があった。

【0010】レーザプリンタにおける画像歪みを補正する装置として、特開平1-241444号公報に開示の技術がある。この技術を図を用いて説明する。図13は、前記図19（d）の画像30dのように画像に歪みがある状態の走査ドットラインを拡大して模式的に示す図で、感光体に形成される走査ドットライン、例えば、基準ライン（直線）Lに形成されるべきハッチングを施して示す第nラインの各ドットが、図示の如く歪んでいるものとする。この場合、基準ラインに対する副走査方向のズレ量は、ドットラインの中央において1ドット相当分、両端では中央とは逆方向に1ドット相当分ずれており、走査線の歪み量としては2ドット相当分のズレとなつている。上記の歪み状態を補正するのに、本技術においては主走査方向について走査領域を複数のブロックに分割する。図12の場合は例えばこれを、A、B、C、D、Eの5つのブロックに分割する。各ブロックを観察すると、A、Eブロックにおいては、基準ラインLに対し第n+1ライン目の走査ドットが最も近く、B、Dブロックにおいては、基準ラインLに対し第nライン目の走査ドットが最も近く、Cブロックにおいては、基準ラインLに対して第n-1ライン目の走査ドットが最も近いものとなつている。

【0011】そこで、A、Eブロックにおいては、第n+1ライン目に元の第nライン目の画像信号で、B、Dブロックにおいては、そのまま第nライン目に元の第nライン目の画像信号で、Cブロックにおいては、第n-1ライン目に元の第nライン目の画像信号でレーザビームの変調を行う。換言するなら、第nライン目にA、Eブロックについては元の第n-1ライン目の画像信号で、B、Dブロックについては元の第nライン目の画像信号で、Cブロックについては元の第n+1ライン目の画像信号でレーザビームの変調を行う。即ち、図15に示すような画像信号を図14に示すように並び換えて、この並び換えた画像信号によつてレーザビームの変調を行う。上記した手法で補正されたラインは、図12でハッチングを施したドットで構成され、基準ラインLに対するズレが小さく、上下で各々最大1/2ドット相当分ずれたものに低減される。

【0012】上記従来技術では、記録歪みの補正単位が1ドット単位である。そのため、図10のように基準線に対するドットのズレ量は最大1/2ドットである。また、分割点（a、b、d、e）におけるドットの段差は1ドットである。そのため、ドットの段差はそれ以下にならず、高品位のプリント画像要求を完全に満たしているとは言えなかった。

【0013】本発明は、基準線に対するドットのズレ量および分割点におけるドットの段差を小さくし、また、カラー画像においては色ズレを補正して、高品位のプリント画像を得ることができる画像形成装置を提供するこ

とを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的は、光書き込み手段による書き込み光を、感光体上に照射して該感光体上に静電潜像を形成すると共に、該静電潜像を現像手段によつて顕像化し、この顕像を伝写媒体に伝写する画像形成装置において、送配する複数ライン分の画像信号を記憶する記憶手段と、主走査方向を複数のブロックに分割し、各ブロックを識別するための識別信号を発生する識別信号発生手段と、前記識別信号に応じ前記記憶手段からの読み出しデータを選択して合成し、画像信号を出力する選択合成手段と、この選択合成手段からの画像信号により光書き込み手段を駆動する制御手段とを備えたことにより達成される。この画像形成装置がレーザビームプリンタの場合は、光書き込み手段は複数のレーザビームを有する光源部である。また、この画像形成装置がLEDプリンタの場合は、光書き込み手段はLEDアレイである。

【0015】

【作用】主走査方向の各ブロックの識別信号に応じて、記憶手段からの読み出しデータを選択し、合成した画像信号により光書き込み手段を駆動する。この場合、レーザプリンタであれば光源からの複数のレーザビームによる複数の異なる画像信号を出力し、各画像信号により複数のレーザビームを変調する。また、LEDプリンタであればLEDアレイを駆動する。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面にに基づき説明する。図1は実施例に係るレーザビーム光学系を示す図である。8dは、発光源のLDアレイとコリメートレンズを含んだレーザ光源である。LDアレイはLD₁、LD₂の2つのLDを有し、2本のレーザビームを発する。21d₁、21d₂は各々のLDに対応した走査線である。図2は、画像上での各走査線の位置関係を示す図である。図において、実線はLD₁による走査線、破線はLD₂による走査線を示している。そして、1ドットの間隔をdとすると、LD₁による走査線21d₁とLD₂による走査線21d₂との間隔が1/2dとなつている。つまり、走査線21d₁間の間を走査線21d₂が補間する形となつている。次に、図のように走査線の歪み量が2ドット分ある時の補正について説明する。

【0017】上記の歪み状態を補正するのに、本実施例においては主走査方向について走査領域を複数のブロックに分割し、図3の場合は例えばこれを、A、B、C、D、E、F、G、H、Iの9つのブロックに分割する。各ブロックを観察すると、A、Iブロックにおいては、基準ラインLに対して走査線21d₁の第n+1ライン目の走査ドットが最も近く、B、Hブロックにおいては、基準ラインLに対して走査線21d₁の第n+1ライン目の走査ドットが最も近く、C、Gブロックにおい

ては、基準ラインLに対して走査線21d₁の第nライン目の走査ドットが最も近く、D、Fブロックにおいては、基準ラインLに対して走査線21d₁の第nライン目の走査ドットが最も近く、Eブロックにおいては、基準ラインLに対して走査線21d₁の第n-1ライン目の走査ドットが最も近くなつている。

【0018】そこで、A、Iブロックにおいては、第n+1ライン目に元の第nライン目の画像信号でLD₁の変調を、B、Hブロックにおいては、第n+1ライン目に元の第nライン目の画像信号でLD₂の変調を、C、Gブロックにおいては、そのまま第nライン目に元の第nライン目の画像信号でLD₁の変調を、D、Fブロックにおいては、そのまま第nライン目に元の第nライン目の画像信号でLD₂の変調を、Eブロックにおいては、第n-1ライン目に元の第nライン目の画像信号でLD₁の変調を行う。即ち、図5に示すような画像信号を、図6および図7に示す画像信号に並び換えて、この並び換えた各画像信号によつて各LD(LD₁、LD₂)の変調を行う。上記した方法で補正されたラインは、図4でハツチングを施したドットで構成され、基準ラインに対するズレは、前述の技術よりもさらに小さくなり、最大で1/4ドット相当分になる。また、分割点におけるドットの段差も1/2ドットとなる。

【0009】次に、上述の如く分割された主走査方向の各領域に対して、副走査方向に元の画像信号を並び換え、新たに各ライン毎の画像信号出力を合成し、各LDの変調を行う回路例を図8のブロック図により説明する。同図の回路の基本構成は、FIFOメモリ群30を用いたラインメモリFIFO(1)~(3)と、該FIFO(1)~(3)からの読み出しデータを選択するための論理ゲート群31(G(1)~G(7))と、主走査方向の分割を決定し、読み出しデータを選択するための選択信号S1~S7を発生するROM32とからなる。元の画像信号Vd₀はFIFO(1)に入力され、書き込みクロックに応じてメモリされる。同時に読み出しクロックに応じてFIFO(1)からの読み出しデータV₁は、次段のFIFO(2)に与えられ、これに書き込まれると共に論理ゲートG(2)に与えられる。また、同様に読み出しクロックに応じてFIFO(2)からの読み出しデータV₂は、次段のFIFO(3)に与えられると共に論理ゲートG(3)、G(6)にも与えられる。また、FIFO(3)からの読み出しデータV₃は、論理ゲートG(4)、G(7)に与えられる。また、各LDの変調を行わないブロックのための空白データV₀が論理ゲートG(1)、G(5)に与えられる。以上の動作はすべてライン単位で行われる。つまり、ライン同期信号L SYNCに応じて、1ライン毎に画像信号は、FIFO(1)→FIFO(2)→FIFO(3)へと転送されて行く。このようなライン毎のコントロールは図示していないライン同期信号L SYNCと

画像クロックに基づき行われている。

【0020】上記構成において、前記読み出しデータ V_1 が第 $n+1$ ラインの画像信号とすると、読み出しデータ V_1 、 V_2 はそれぞれ第 n ライン目、第 $n-1$ ライン目の画像信号が常に現れている。また、ROM 32 のアドレスに対しては1ライン中の各ドットのアドレス（何番目のドットか）を決定するドットアドレスDAが与えられている。このドットアドレスDAに応じて読み出されるデータたる前記選択信号 $S1 \sim S7$ は、主走査ラインの分割方法を決定するものであり、例えば、1ライン中で図9に示すようなタイミングでそれぞれ発生し、ゲートドライバ33を介して各々の論理ゲート $G(1) \sim G(7)$ に与えられる。図9中L SYNC、LGATE は各々前記したライン同期信号並びに画像有効範囲設定信号である。図示したような選択信号 $S1 \sim S7$ の発生タイミングは、ROMデータにより自由に設定でき変更も容易であり、歪みのあり方が異なってもROMデータを各光学系毎に設定することで、適切な補正ができる。図9はその一例として、前記図2に示すような歪みを図4に示すように、補正する際の選択信号 $S1 \sim S7$ の発生タイミングを図示してある。

【0021】図9のタイミングによる時の、図4における各ブロックに対応するタイミングにおいての各LDを変調する画像信号 Vd_1 、 Vd_2 について述べる。まず、LD₁ を変調する画像信号 Vd_1 について見る。A、Iブロックに対応するタイミングにおいて、 $S4$ がONとなり、この間ゲート $G(4)$ がONとなり、元の $n-1$ ラインのデータ (V_2) が画像信号 Vd_1 として現れる。また、C、Gブロックに対応するタイミングにおいて、 $S3$ がONとなり、この間ゲート $G(3)$ がONとなり、元の n ラインのデータ (V_1) が画像信号 Vd_1 として現れる。また、Eブロックに対応するタイミングにおいて、 $S2$ がONとなり、この間ゲート $G(2)$ がONとなり、元の $n+1$ ラインのデータ (V_1) が画像信号 Vd_1 として現れる。そして、B、D、F、Hブロックに対応するタイミングにおいて、 $S1$ がONとなり、この間ゲート $G(1)$ がONとなり、空白データ (V_0) が画像信号 Vd_1 として現れる。

【0022】次にLD₂ を変調する画像信号 Vd_2 について見る。B、Hブロックに対応するタイミングにおいて、 $S7$ がONとなり、この間ゲート $G(7)$ がONとなり、元の $n-1$ ラインのデータ (V_2) が画像信号 Vd_2 として現れる。また、D、Fブロックに対応するタイミングにおいて、 $S6$ がONとなり、この間ゲート $G(6)$ がONとなり、元の n ラインのデータ (V_1) が画像信号 Vd_2 として現れる。そして、A、C、E、G、Iブロックに対応するタイミングにおいて、 $S5$ がONとなり、この間ゲート $G(5)$ がONとなり、空白データ (V_0) が画像信号 Vd_2 として現れる。そして、この各画像信号 Vd_1 、 Vd_2 はレーザドライバに

送出されて、各レーザダイオードを変調する変調信号とされ、これによるレーザビーム走査によつて、図2に示すような歪み（曲がり）のある場合、上述のような画像データの並び換えを行うことにより、図4に示す如く、歪みを補正された画像を得ることができる。

【0023】以上のように、選択信号 $S1 \sim S7$ が元の画像信号の並び換えを制御しており、これはROMデータとしての $S1 \sim S7$ の発生タイミングを設定することにより、各レーザビーム光学系、各機械毎の画像歪みのばらつきに対応可能である。また、前述したように主走査方向の分割は自由に設定できるから、図2のような2次曲線的な走査ラインの歪み形状だけでなく、S字カーブ、或いはもつと複雑な不規則形状であつても、これに対処した補正を行うことが同一のハードウェアで実現できる。ここで、選択信号 $S1 \sim S7$ を発生させるのにROMテーブルを用いたが、単なるランダムロジックにても実現できる。また、ラインメモリとしてFIFOメモリを用いたが通常のRAMでもよい（但し、この場合はドットアドレスによるアドレス管理が必要となる）。

【0024】なお、本実施例では2本のレーザビームによる補正の例について述べた。この場合、記録歪みの補正単位が $1/2$ ドットとなり、基準ラインに対するズレは最大で $1/4$ ドット、また、分割点におけるドットの段差は $1/2$ ドットとなる。ここで、レーザビームの数を増やすことにより記録歪みの補正単位はさらに小さくなるので、基準ラインに対するズレ、および、分割点におけるドットの段差を小さくすることができる。また、本実施例では複数のレーザビームを発生する光源部としてLDアレイを用いた例について述べたが、別々のLD光源から発生されたレーザビームをプリズム等で合成して、偏向器に入射させるような構成としてもよい。また、本発明は単色プリンタにもカラープリンタにも適用でき、カラープリンタに適用した場合は、画像の歪みおよび色ズレを補正することができる。さらに、レーザプリンタのみならず光書き込み手段として、LEDアレイを用いるLEDプリンタにも本発明は適用できる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明をレーザプリンタに適用した場合は、複数のレーザビームを用い、画像の並び換えにより記録歪みを補正しているので、記録歪みの補正単位を1ドットよりも小さくすることができ、基準線に対するドットのズレ、および、分割点におけるドットの段差を小さくすることができるので、高品位のプリント画像を得ることができる。また、LEDプリンタに適用した場合は、LEDアレイの走査線に歪みが生じている場合でも、歪みの形状に応じて画像データを並び換え、この並び換えられた画像データによりLEDアレイの駆動を行うことにより、上記と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るレーザービーム光学系の斜視図である。

【図2】画像上での各走査線の位置関係を示す説明図である。

【図3】走査領域を複数のブロックに分割した状態を示す模式図である。

【図4】補正されたラインをハッチングを施して示した模式図である。

【図5】元の画像信号を示す説明図である。

【図6】第1のレーザービームによる変調画像信号を示す説明図である。

【図7】第2のレーザービームによる変調画像信号を示す説明図である。

【図8】LD変調回路の一例を示すブロック図である。

【図9】そのタイミングチャートである。

【図10】従来方式により歪みを補正されたドットラインの模式図である。

【図11】歪みのある状態のドットラインの模式図である。

【図12】図10に対応する画像信号の並び方を示す説明図である。

【図13】図11に対応する画像信号の並び方を示す説明図である。

【図14】レーザープリンタの構成図である。

【図15】一般的なレーザービーム光学系の斜視図である。

【図16】そのレーザー書き込み系のブロック図である。

【図17】色ズレを説明するための模式図である。

【図18】図17(b)の状態の色ズレを補正するための手法を示す説明図である。

【図19】図17(c)の状態の色ズレを補正するための手法を示す説明図である。

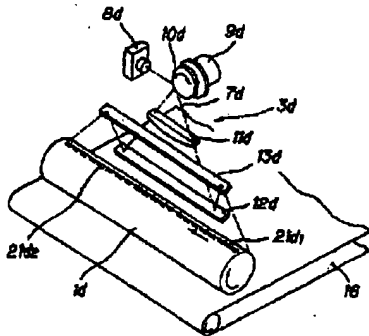
【図20】図17(c)の状態の色ズレを補正するための別手法を示す説明図である。

【図21】図17(d)の状態の色ズレに対応する感光体上の走査線を示す説明図である。

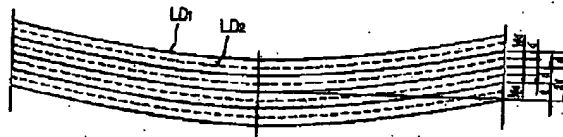
【符号の説明】

- 1 感光体
- 8 レーザ光源
- 30 FIFOメモリ群
- 31 論理ゲート群
- 32 ROM

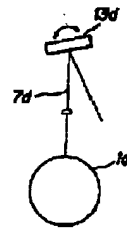
【図1】



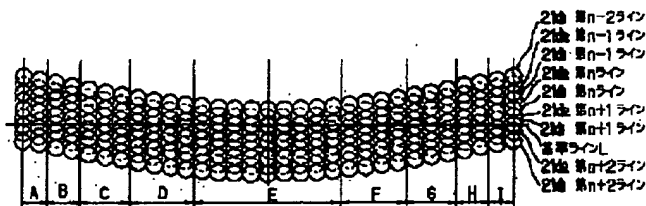
【図2】



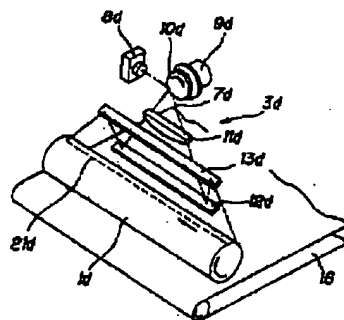
【図18】



【図3】



【図15】



Page 1

(19) Japanese Patent Office
(12) Open Patent Gazette
(11) PUBLICATION NUMBER : 04-317254
(43) DATE OF PUBLICATION : 09.11.1992

{51}	Int.Cl.	Identification number	Reference number in JPO	F1	Technical
	description part				
	H04N 1/23	103 Z	9186-5C		
	G03G 15/01	112 A	7707-2H		
	15/04	116	9122-2H		
	H04N 1/04	103 D	7251-5C		

Claim for examination; Unclaimed ; 3 claim items (total of 9 pages)

(21) APPLICATION NUMBER : 03-110817
(22) DATE OF FILING : 17.04.1991

(71) APPLICANT :
Ricoh Co Ltd
1 Chome, 3-6, Nakaumagome, Tokyo

(72) INVENTOR :
000006747
Kaneko Yoshio
Ricoh Co Ltd
1 Chome, 3-6, Nakaumagome, Tokyo

(74) AGENT :
Patent agency Take Kenjiro (and 2 others)

(54) NAME OF INVENTION :
Image Forming Device

(57) ABSTRACT
PURPOSE:

The purpose of this invention is to obtain a high quality image by reducing the deviation amount of a dot with respect to a reference line as well as the step difference between dots at a division point, and by correcting a color drift on a color image.

CONSTITUTION :

This image forming device comprises: a *storage means* memorizing plural continuing lines of image signals; an *identification signal generating means* dividing a main scanning direction into plural blocks and generating identification signals to distinct each block; a *selection-synthesizing means* outputting image signals, after selecting and synthesizing data read from the storage means in accordance with identification signals; a *control means* driving a laser writing means by image signals from the selection-synthesizing means.

Page 2

PATENT CLAIM

CLAIM ITEM 1 :

An image forming device which proceeds as described next. Writing lasers, reflected by a *laser writing means* on a photoreceptor, form an electrostatic latent image on a corresponding photoreceptor. Therewith a corresponding electrostatic latent image is developed by a *developing means* and this developed image is transcribed on a transcription medium.

This image forming device is characterized by: a storage means memorizing plural continuing lines of image signals; an identification signal generating means dividing a main scanning direction into plural blocks and generating identification signals to distinct each block; a selection-synthesizing means outputting image signals, after selecting and synthesizing data read from the storage means in accordance with identification signals; a control means driving a laser writing means by image signals from the selection-synthesizing means.

CLAIM ITEM 2 :

In Claim Item 1, the laser writing means is characterized by a light source part which provides plural laser beams.

CLAIM ITEM 3:

In Claim Item 1, the laser writing means is characterized by an array-like device.

DETAIL ACCOUNT OF INVENTION

0001

INDUSTRIAL APPLICATION FIELD :

This invention involves an image forming device which conducts laser writing on a photoreceptor by laser writing means such as a laser diode (LD) and a LED array and projects image by an electrophotographic process.

0002

CONVENTIONAL TECHNOLOGY

In these years, a laser printer as an image forming device is becoming more and more important as an output device in office automation equipment. Such a printer should also print in color.

Diagram 14 shows an example of a color laser printer. First, four photoreceptor 1a, 1b, 1c, 1d are placed horizontally in determined intervals. Around these, photoreceptors 1a, 1b, 1c, 1d, electrification chargers 2a, 2b, 2c, 2d, laser beam optical systems 3a, 3b, 3c, 3d, developing devices by toners of different colors (black, yellow, magenta, cyan) 4a, 4b, 4c, 4d, transcription chargers 5a, 5b, 5c, 5d, cleaning devices 6a, 6b, 6c, 6d etc. are arranged in accordance with electrophotographic process.

0003

Here is a description of laser beam optical systems, taking laser beam optical system 3a for example. For photoreceptor 1a, laser beam 7a, which is modulated by a color image signal, is emanated from laser light source 8a (including collimate lens and all). Laser beam 7a is then irradiated on one of the reflective surfaces of a rotating polygon mirror 10a which rotation is activated by drive motor 9a. With this rotation, laser beam 7a is slanted and scanned. After this laser beam 7a gets through a fθ lens 11a, it is reflected by the first and second mirror 12a and 13a. Finally, laser beam 7a is irradiated on photoreceptor 1a through the dust control glass.

Because the photoreceptor is electrified by electrification charger 2a, an electrostatic latent image is formed by irradiation of the laser beam 7a. Then this electrostatic latent image is developed with toner of the appropriate color (for example black) in the developing means 4a. This process of image forming can take place at the same time in laser beam optical systems 3b, 3c, 3d for the other photoreceptor 1b, 1c, 1d. The whole procedure is hence applied to subscripts b, c, d.

For one color image to be achieved, transfer belt 16 is set up in transcribed area of photoreceptor 1a, 1b, 1c, 1d and then transfer paper 18, which is fed by paper feeding means, is transferred

towards to photoreceptor in order 1a, 1b, 1c, 1d by the transfer belt 16. Visible images with each color on each photoreceptor 1a, 1b, 1c, 1d are transcribed sequentially by actions of transfer charger 5a, 5b, 5c, 5d. Transfer paper 18 gets through fixation device and is then discharged by delivery roller 20.

0004

Diagram 15 is an oblique perspective figure of the main part of the laser beam optical system. On this diagram, laser beam optical system 3d is shown as an example but the other laser beam optical systems 3a, 3b, 3c have the same structure. And 21d is a scan line formed by laser beam 7a on photoreceptor 1d.

0005

Diagram 16 is a block diagram of laser writing system using laser beams in the laser printer above. In accordance with the diagram, the following is a brief description about a signal processing in corresponding writing systems.

Because it is necessary to align dot phases exactly between each scan line in a laser writing system, such a system has to detect the positions of beams and has to determine the timing of writing start. In clock generation circuit 22, Clock signal CLK coordinates the phase with corresponding beam detecting pulse SPD, which detects the positions of beams. Then clock signal CLK is input in main scan counter 23, and a dot address is determined (each dot address sets a writing start point on address 0). In accordance with this dot address, main scan sequence circuit 24 determines scan sequence (administration of data in a line, for example, effective area set-up). The main scan sequence circuit 24 controls timing within one scan line and outputs SYNC (line synchronization signal) and LGATE (image effective area signal).

0006

At the same time, image data D is transferred from a line to receive driver 25 and is written in line buffer 27 with corresponding clock at data synchronous circuit 26. Besides, XCLK is an image clock given to the laser writing system from outside (for example, image processor) and line buffer 27 absorbs a difference of frequency between XCLK and CLK (the frequency is generated from inside). In line buffer 27, a line data, which is synchronized via data synchronous circuit, is read and is given to LD driver 29. In LD driver 29, LD (laser diode) is modulated in accordance with this image data. Thus latent image is formed on photoreceptor.

Such a laser printer needs an adjustment for overlapping (alignment) of color images on transfer paper 18. It is because relative displacements (color drift) cause inferior quality image printing through modification or bleeding of colors.

Page 3

0007

Diagram 17 shows sub scanning direction (transfer paper transfer direction) on transfer paper 18. To simplify the description, it is described by overlapping images using image 30a (equivalent of one line) from laser beam optical system 3a, and image 30d (equivalent of one line) from laser beam optical system 3d. Both images are in the main scan direction (laser beam scan direction).

Diagram 17 (a) shows that images 30a and 30d are overlapped without color displacement. The same diagram (b) shows that image 30d is out of alignment parallel to the sub scanning direction against image 30a. The same diagram (c) shows that image 30d inclines to image 30a. The same diagram (d) shows a distortion of image 30d against image 30a. These are the three kinds of color drift of sub scanning direction.

0008

In the case of diagram 17 (b), as shown on diagram 18, it is possible to adjust the color drift by rotating second mirror 13d towards the direction shown on the diagram, therefore laser beam 7d changes its scanning position towards photoreceptor 1d. In the case of diagram 17 (c), it is possible to adjust color drift, by rotating the second mirror 13d towards the direction shown on diagram 19, or by changing the rotation axis (main scan direction) of photoreceptor 1d and the inclination of the scan line (by laser beam 7d) as shown on diagram 20.

In the case of image 30d shown on diagram 17 (d), a color drift is caused by a distortion of scan line 21 (by laser beam 7d) towards photoreceptor 1d as shown on diagram 21. This distortion of scan line 21 is caused by a deviation of a bus line in fθ lens 11d or by discord between the axis of lens in laser beam 7d and a bus line in fθ lens 11d. Those causes cannot be cleared by the adjustment of inclination with second mirror 13d or with photoreceptor 1d.

0009

Thus the conditions such as the ones illustrated on diagram 17 (b) and (c) can be fixed by the adjustment of the inclination of second mirror 13d or by the adjustment of photoreceptor 1d. But the condition (distortion) of diagram 17 (d) cannot be adjusted. Therefore, as mentioned before, there is a risk that color print quality becomes inferior because of color modification or color drift. A problem of inferior quality image printing, caused by the distortion described above, can also occur with a monochromatic laser printer. There is the same problem as the above when using an image forming device which applies LED array as a laser writing means because a distortion of scan line is caused by a linearity distortion of LED alignment on LED array.

0010

There is a technique disclosed in official gazette No. 01-241444, which is described as a device for correcting image distortion in laser printers. Here is a description, with a diagram, of this technique. Diagram 13 is a zoomed pattern diagram of scan dot line having a distortion in an image. Scan dot line formed on a photoreceptor, for example, each dot on n-th line, which is marked by hatching, on reference line L (straight line), is distorted as shown on the diagram. In this case, the distortion of sub scanning direction against the reference line is equivalent of one dot in the center of the dot line, and equivalent of one dot at both ends in opposite direction from the center. The distortion amount of the scanning line is equivalent of two dots.

To correct distortions described above, a scanning area is divided into plural blocks in the main scanning direction. For example, it is divided into five blocks A, B, C, D, E in the case of diagram 12. In blocks A, E, scanning dot on the (n+1)-th line is the closest to reference line L, in blocks B, D, scanning dot on the n-th line is the closest to reference line L, in blocks C, scanning dot on the (n-1)-th line is the closest to the reference line.

0011

The modulation of laser beam is executed on: the (n+1)-th line with the original n-th line image signal in A and E blocks; the n-th line with the original n-th line image signal in B and D blocks; the (n-1)-th line with the original n-th line image signal in C block.

In other words, the modulations of laser beam in the n-th line are executed: with the original (n-1)-th line image signal in A and E blocks; with the original n-th line image signal in B and D blocks; with the original (n+1)-th line image signal in C block.

That is to say, laser beams are modulated by rearranged image signals (as shown on diagram 14) from the original image signal (as shown on diagram 15).

The line corrected by the technique above is shown by dots with hatching on diagram 12. It means that the distortion with respect to a reference line L is reduced to the maximum 1/2 dots up and down.

0012

on the (n+1)-th line of the scan line 21d1 is the closest to reference line L; in blocks B, H, scanning dot on the (n+1)-th line of the scan line 21d2 is the closest to reference line L; in blocks C, G, scanning dot on the n-th line of the scan line 21d1 is the closest to reference line L; in blocks D, F, scanning dot on the n-th line of the scan line 21d2 is the closest to reference line L; in block E, scanning dot on the (n-1)-th line of the scan line 21d1 is the closest to reference line L.

0018

The modulation of LD1 is executed in the (n+1)-th line with the original n-th line image signal in A and I blocks, the modulation of LD2 is executed in the (n+1)-th line with the original n-th line image signal in B and H blocks, and the modulation of LD1 is executed in the n-th line with the original n-th line image signal in C and G blocks. The modulation of LD2 is executed in the n-th line with the original n-th line image signal in D and F blocks, and the modulation of LD1 is executed in the (n-1)-th line with the original n-th line image signal in an E block.

That is to say, the modulation of each LD (LD1 and LD2) is achieved by the rearranged image signals (as shown on diagrams 6 and 7) from the original image signal (as shown on diagram 5).

The corrected line, by the technique described above, is configured by dots (shown with hatching) on diagram 4. The deviation with respect to reference line is reduced less than when using the technique described previously and the maximum deviation becomes 1/4 dot up and down. In addition, the step difference between dots at the division point becomes 1/2 dots.

0019

In the next part, an example of a circuit is shown by using diagram 8. The circuit rearranges original image signals to the sub scanning line, synthesizes a new image signal output for each line, and modulates each LD.

The basic circuitry in the diagram is: memory lines FIFO (1) to (3) using a FIFO memory group 30; a logic gate group 31 (G(1) to G(7)) to synchronize reading data from corresponding FIFO (1) to (3); ROM 32 to set up a division of the main scanning direction and to generate selection signals S1 to S7 for reading data.

Original image signal V₀ is input into FIFO (1) and is stored by corresponding writing clock. At the same time, in accordance with reading clock, reading data V₁ is written in the next step of FIFO (1) and is given to the logic gate (2). In the same way of a correspondence of reading clock, reading data V₂ is written in the next step of FIFO (3) and is given to the logic gate G (3) and G (6). Reading data V₃ from FIFO (3) is given to the logic gate G (4) and G (7). Blank data for blocks without doing modulation of each LD is given to the logic gate G (1) and G (5). All actions above are run by a line unit. In correspondence of synchronization signal LSYN, each line of image signals are passed along FIFO (1) to FIFO (2) to FIFO (3). Each line like this is controlled by line synchronizing signal LSYNC and image clock (They are not shown on the diagram).

Page 5

0020

In the structure above, when the reading data V₁ is the image signal on (n+1)-th line, V₂ is the image signal on n-th line and V₃ is the image signal on (n-1)-th line. For the address of ROM 32, dot address DA is given to fix on each dot address in a line. The selection signal S1 to S7, as a reading data in correspondence of address DA, fixes on dividing method of a main scanning line, for example, the signals in one line are generated with a timing as shown on diagram 9 and are given to the each logic gate G (1) to G (7) via gate driver 33. On diagram 9, LSYNC and LGATE are the *line synchronizing* signal and the *image effective area set point* signal. Generating timing of selection signals S1 to S7 can be freely setup by ROM data and can be easily changed. Thus, the different shifts can be corrected appropriately by setting ROM data for each optical system.

Diagram 9 is an example of generating timing of selection signals S1 to S7 at the moment of correction (cf. diagrams 2 and 4).

0021

Below is a description of image signals Vd1 and Vd2, which modulate each LD with the according timing for each block, where the timing is as illustrated on diagram 9.

The first is the image signal Vd1 modulating LD1. When a timing corresponds with blocks A and I, the gate G (4) stays ON when S4 is ON, then the original data of (n-1) line (V3) appears as image signal Vd1. When a timing corresponds with blocks C and G, the gate G (3) stays ON when S3 is ON, then the original data of n line (V2) appears as image signal Vd1. When a timing corresponds with block E, the gate G (2) stays ON when S2 is ON, then the original data of (n+1) line (V1) appears as image signal Vd1. When a timing corresponds with blocks B, D, F and H, the gate G (1) stays ON when S1 is ON, then the blank data (V0) appears as image signal Vd1.

0022

The next description is about the image signal Vd2 modulating LD2. When a timing corresponds with blocks B and H, the gate G (7) stays ON when S7 is ON, then the original data of (n-1) line (V3) appears as image signal Vd2. When a timing corresponds with blocks D and F, the gate G (6) stays ON when S6 is ON, then the original data of n line (V2) appears as image signal Vd2. When a timing corresponds with blocks A, C, E, G and I, the gate G (5) stays ON when S5 is ON, then the blank data (V0) appears as image signal Vd2.

Each image signal Vd1 and Vd2 is delivered to a laser driver and converted into a modulation signal in order to modulate each laser diode. When there is a shift (bend) as shown on diagram 2, the shift in an image can be corrected (as shown on diagram 4) by rearrangement of the image data as described above.

0023

As described above, because selection signals S1 to S7 control the arrangement of image signals, it is possible to react to different image distortions in each laser beam optical system and in each device by setting the timing of generating S1 to S7 by ROM data. And because the division of a main scanning direction can be freely setup, by using the same hardware, it is also possible to rearrange not only the quadratic curve formed shift but also an S-curve or a more complex formed distortion. For generating selection signals S1 to S7, a simple random logic can be used instead of a ROM table. Additionally, a regular RAM can be used as a line memory instead of a FIFO memory (in this case address management by dot address is required).

0024

An example of a rearrangement by two laser beams has been described in this embodiment. In this case, the correction unit of recorded distortion is 1/2 dot, the deviation with respect to a reference line is 1/4 dot, and the step difference at the division point is 1/2 dot. Thus the correction unit of recorded distortion becomes smaller when the number of laser beams is increased. Therefore it is possible to reduce the deviation with respect to a reference line and the step difference at the division point. In the embodiment above, LD array has been described as a light source generating plural laser beams, but it can also be a structure of several laser beams, which are generated from different light sources; synthesized with a prism, etc.; and irradiated into a polarizer.

This invention can apply to both monochromatic and color printers. For a color printer, it can be possible to correct the distortion of images and color drift. This invention can be also applied to a LED printer using LED array as a light writing means.

0025

As described above, when this invention is applied to a laser printer, the correction unit of recorded distortion can be reduced less than one dot by using plural laser beams and rearranging images. Thus the distortion with respect to a reference line and the step difference at the division point are reduced and it is possible to achieve a high quality image printing.

When this invention is applied to a LED printer, the same effect as described above is achieved by generating a LED array with rearranged image data in accordance with the forms of distortion even if when the distortion is on the scan line of LED array.

Page 6

BRIEF DESCRIPTION OF DIAGRAMS :

Diagram 1: An oblique perspective figure of laser beam optical system on one of the embodiment of this invention.

Diagram 2: An illustration about physical relationship of scan lines on an image.

Diagram 3: A pattern diagram showing a scan region divided into multiple blocks.

Diagram 4: A pattern diagram showing a rearranged line marked by a hatching.

Diagram 5: An illustration of an original image signal.

Diagram 6: An illustration of a modulating image signal by the first laser beam.

Diagram 7: An illustration of a modulating image signal by the second laser beam.

Diagram 8: A block diagram of an example about LD modulating circuit.

Diagram 9: A timing chart of Diagram 8.

Diagram 10: A pattern diagram of a dot line with distortion correction by the conventional technique.

Diagram 11: A pattern diagram of a distorted dot line.

Diagram 12: An illustration showing an arrangement of image signals with respect to diagram 10.

Diagram 13: An illustration showing an arrangement of image signals with respect to diagram 11.

Diagram 14: An illustration about a structure of laser printer.

Diagram 15: An oblique perspective figure of prevailing laser beam optical system.

Diagram 16: A block diagram of the laser writing system of Diagram 15.

Diagram 17: A pattern diagram describing a color drift.

Diagram 18: An illustration showing a technique to correct a color drift of Diagram 17 (b).

Diagram 19: An illustration showing a technique to correct a color drift of Diagram 17 (c).

Diagram 20: An illustration showing another technique to correct a color drift of Diagram 17 (c).

Diagram 21: An illustration showing a color drift of Diagram 17 (d) with respect to a scan line on a photoreceptor.

SIGNIFICATION OF CODES

1 : Photoreceptor

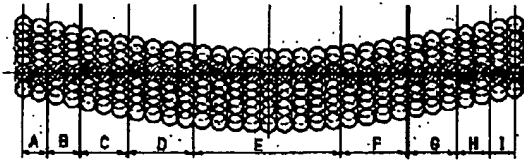
8 : Laser light source

30 : FIFO memory group

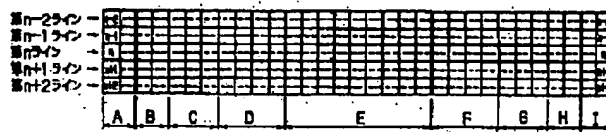
31 : Logic gate group

32 : ROM

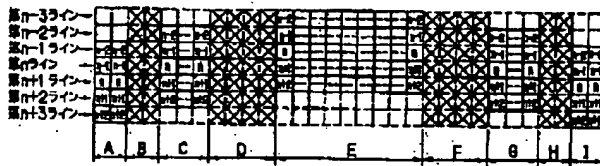
【図4】



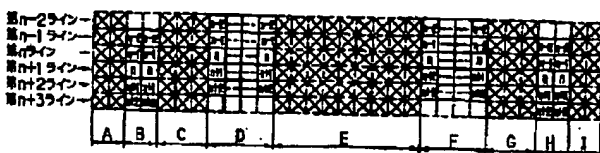
【図5】

V₀ (元の画素番号)

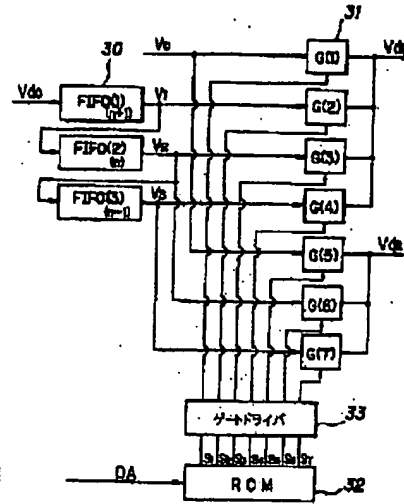
【図6】

V₀ (LDの空間画素番号)

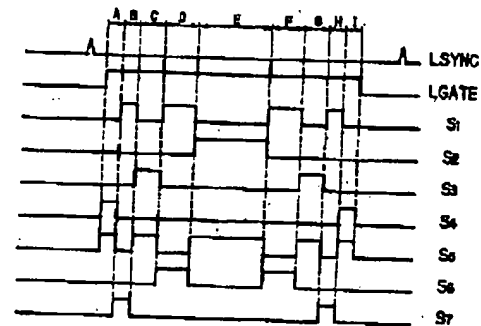
【図7】

V₀ (LDの空間画素番号)

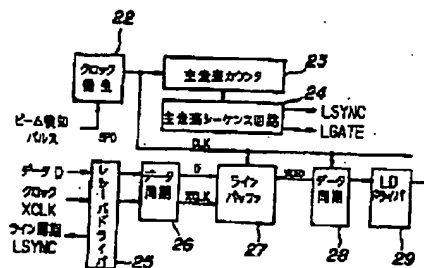
【図8】



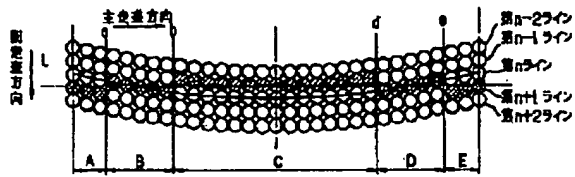
【図9】



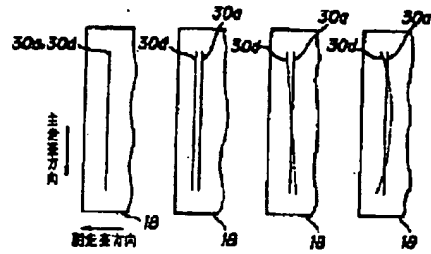
【図16】



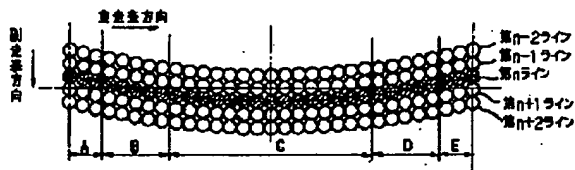
【図10】



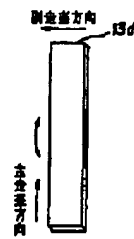
【図17】



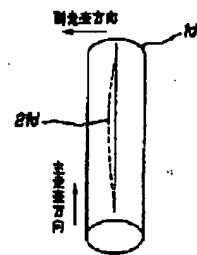
【図11】



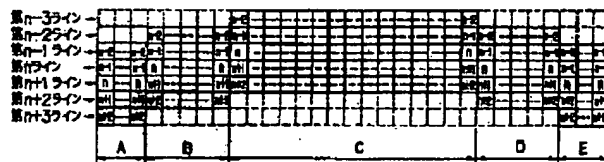
【図19】



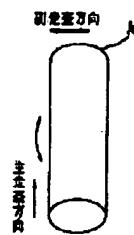
【図21】



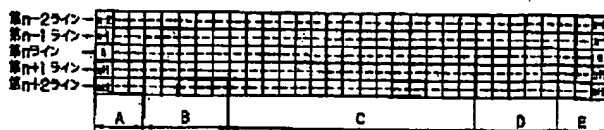
【図12】



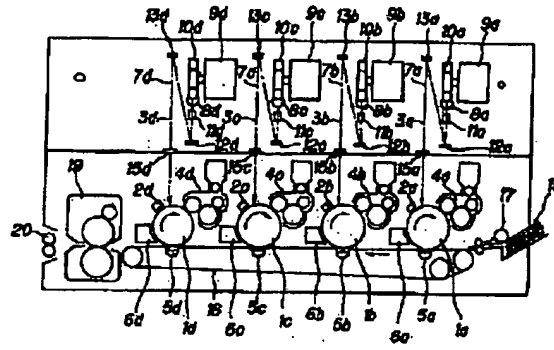
【図20】



【図13】



【図14】



With the conventional technique above, correction of the distortion is recorded in dot units. As shown on diagram 10, the deviation amount with respect to a reference line is, at the maximum, $1/2$ dot. And also, the step difference of the dot at the division point (a, b, d, e) is one dot. The step distortion of dots could not be reduced to less than one dot, therefore it did not fill the demand for high quality image printing.

0013

The purpose of this invention is to offer an image forming system in order to obtain a high quality image by reducing the deviation amount of a dot with respect to a reference line as well as the step difference between dots at a division point, and by correcting a color drift on a color image.

Page 4

0014

MEANS FOR RESOLUTION :

The purpose above is achieved by an image forming device which has the following procedure: writing lasers, reflected by a laser writing means on a photoreceptor, form an electrostatic latent image on a corresponding photoreceptor; therewith a corresponding electrostatic latent image is developed by a developing means and this developed image is transcribed on a transcription medium.

The image forming device is characterized by: a storage means memorizing plural continuing lines of image signals; an identification signal generating means dividing a main scanning direction into plural blocks and generating identification signals to distinct each block; a selection-synthesizing means outputting image signals, after selecting and synthesizing data read from the storage means in accordance with identification signals; a control means driving a laser writing means by image signals from the selection-synthesizing means.

When this image forming device is the laser printer, the laser writing means is a light source part which contains plural laser beams. When this image forming device is the LED printer, the laser writing means is a LED array.

0015

PROCESS :

A laser writing means is activated by image signals, which are synthesized with the selected reading data from the storage means, in accordance with identification signals in the main scanning direction. In this case, a laser printer outputs different image signals by plural laser beams from one light source. And in the case of a LED printer, LED array is activated.

0016

EMBODIMENT :

Below is a description of embodiment in accordance with a diagram. Diagram 1 shows a laser beam optical system involving the embodiment. 8d is a laser light source including LD array in a light source and a collimate lens. LD array owns LD1 and LD2. Two laser beams are emitted from LD array. 21d1, 21d2 are scan lines corresponding with each LD.

Diagram 2 shows a physical relationship of scan lines. Continuous lines indicate scan lines of LD1 and dashed lines indicate scan lines of LD2. When the distance between dots assumes d , the distance between the scan line 21d1 (by LD1), and 21d2 (by LD2) is $1/2 d$. That is, scan line 21d2 interpolates into scan line 21d1. The next is a description of a correction when the distortion of scan lines is 2 dots.

0017

To correct the distortion as mentioned above, in this example, a scanning area is divided into nine blocks A to I in the main scanning direction (as shown on diagram 3). In blocks A, I, scanning dot